

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-132076

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

(51)Int.Cl.

F16J 1/08

F02F 3/00

F16J 1/02

(21)Application number : 08-304198

(71)Applicant : UNISIA JECS CORP

(22)Date of filing : 31.10.1996

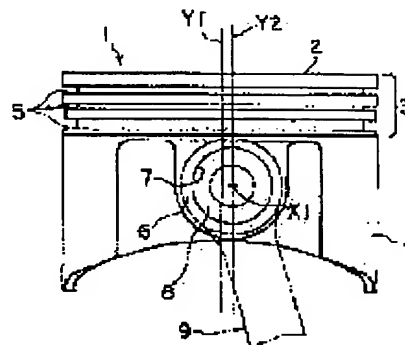
(72)Inventor : MIYASAKA HIDESHI

## (54) PISTON FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a piston for internal combustion engine which can reduce the friction, as well as can prevent the generation of a seizure.

SOLUTION: To a piston 1, a ring land 3 at the crown surface 2 side, and a skirt 4 continued to the ring land 3, are provided. A piston hole 7 is formed facing the skirt 4. The surface coarseness of the skirt 4 of the piston 1 is made coarser at the side near the ring land 3 than the plane including the axial line X1 of the piston hole 7, and made more minute at the side far from the ring land 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-132076

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

F 1 6 J 1/08

F 1 6 J 1/08

F 0 2 F 3/00

F 0 2 F 3/00

L

F 1 6 J 1/02

F 1 6 J 1/02

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平8-304198

(22) 出願日

平成8年(1996)10月31日

(71) 出願人 000167406

株式会社ユニシアジェックス  
神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 宮坂 英志

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内

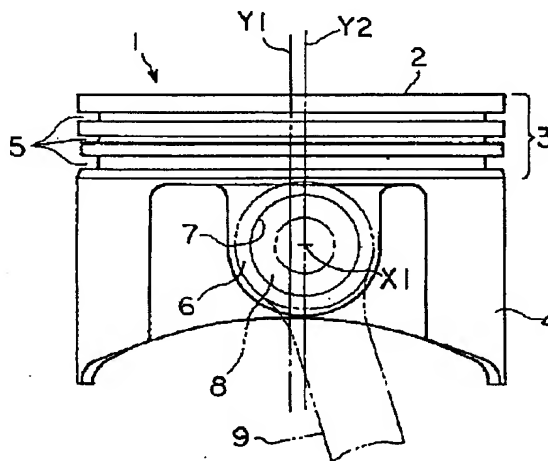
(74) 代理人 弁理士 青木 輝夫

(54) 【発明の名称】 内燃機関用ピストン

(57) 【要約】

【課題】 焼付きを防止することができると共に、フリクションを低減することが可能な内燃機関用ピストンを提供する。

【解決手段】 ピストン1に、冠面部2側のリングランド部3と、このリングランド部3に続くスカート部4を設ける。このスカート部4に臨んでピストンピン孔7を形成する。前記ピストン1のスカート部4の表面粗さを、ピストンピン孔7の軸線X1を含む平面よりもリングランド部3に近い側において粗くし、リングランド部3から遠い側において細かく形成した。



1 ピストン

2 冠面部

3 リングランド部

4 スカート部

5 ピストンリング溝

7 ピストンピン孔

X1 ピストンピン孔の軸線

Y1 ピストンの軸線

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 冠面部側のリングランド部と、このリングランド部に続くスカート部を備え、このスカート部に臨んでピストンピン孔が形成されてなる内燃機関用ピストンにおいて、前記ピストンのスカート部の表面粗さが、ピストンピン孔の軸線を含む平面よりもリングランド部に近い側において粗く形成され、リングランド部から遠い側において細かく形成されてなることを特徴とする内燃機関用ピストン。

【請求項2】 前記ピストンピン孔の軸線がピストンの軸線に対して反スラスト側にオフセットされてなることを特徴とする、請求項1記載の内燃機関用ピストン。

【請求項3】 前記ピストンピン孔の軸線がピストンの軸線に対して反スラスト側にオフセットされてなり、ピストンのスラスト側において、スカート部の表面粗さが、ピストンピン孔の軸線を含む平面よりもリングランド部に近い側において粗く形成され、リングランド部から遠い側において細かく形成されてなることを特徴とする、請求項1記載の内燃機関用ピストン。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関用ピストンに関し、特に、焼付きを防止することができると共に、フリクションを低減可能なピストンに関する。

【0002】

【従来の技術】 内燃機関用ピストンはシリンダ内に所定の隙間をもって配置され、このシリンダ内を往復動する。このとき、コネクティングロッドが傾いた状態でピストンを支持するから、ピストンはサイドフォースによってシリンダ内面に押付けられながら往復摺動することになる。

【0003】 前記の運動状態において、サイドフォースが大きく、またピストンとシリンダ内面との潤滑状態が良好でない場合には焼付きを生じる虞がある。

【0004】 そこで、前記ピストンとシリンダ内面との間の潤滑状態を良好な状態に保ち、焼付きを防止するために、例えば実開昭60-139058号公報には、スカート部の表面粗さを、軸方向の中央部で細かくし、上下部で粗くしたピストンが提案されている。

【0005】 前記従来のピストンにあっては、表面粗さを粗くしたスカート部で潤滑油の保持性能が高められ、ピストンとシリンダ内面との間に潤滑油被膜が形成されることによって、焼付きが防止される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前記ピストンのスカート部がシリンダ内面に摺接する場合の摺動抵抗（フリクション）を考えると、表面粗さが細かいほど摺動抵抗が小さく、表面粗さが粗いと摺動抵抗が大きくなってしまふ。つまり、表面粗さが粗い部分では潤滑油の保持性能が高められていることによって耐焼付き性は

向上するが、摺動抵抗は大きくなってしまふことになる。

【0007】 前記ピストンの摺動抵抗の増大は、エンジンの運転性能、特にエンジンが中乃至低速・低負荷状態での運転性能に影響を与えることになる。

【0008】 一方、発明者の研究によれば、スカート部の上部に作用するサイドフォースに比較してスカート部の下部に作用するサイドフォースは小さく、スカート下部の表面粗さが粗いことによって摺動抵抗が大きくなることによるエンジンの運転性能に与える影響が大きくなることを知得した。また、特にピストンピン孔を反スラスト側にオフセットしたピストンにおいてはスカート部の下部のサイドフォースが小さくなる傾向となることを知得した。

【0009】 本発明は斯かる従来の実情に鑑みて案出されたもので、焼付きを防止することができると共に、フリクションを低減することが可能な内燃機関用ピストンを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 そこで請求項1記載の発明は、冠面部側のリングランド部と、このリングランド部に続くスカート部を備え、このスカート部に臨んでピストンピン孔が形成されてなる内燃機関用ピストンにおいて、前記ピストンのスカート部の表面粗さが、ピストンピン孔の軸線を含む平面よりもリングランド部に近い側において粗く形成され、リングランド部から遠い側において細かく形成された構成にしてある。

【0011】 また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の構成のうち、前記ピストンピン孔の軸線がピストンの軸線に対して反スラスト側にオフセットされた構成にしてある。

【0012】 また、請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明の構成のうち、前記ピストンピン孔の軸線がピストンの軸線に対して反スラスト側にオフセットされてなり、ピストンのスラスト側において、スカート部の表面粗さが、ピストンピン孔の軸線を含む平面よりもリングランド部に近い側において粗く形成され、リングランド部から遠い側において細かく形成された構成にしてある。

【0013】 本発明によれば、前記スカート部の表面粗さが、比較的大きなサイドフォースが生じる、スカート部の上部の領域、即ちピストンピン孔の軸線を含む平面よりもリングランド部に近い側において粗く形成されているから、当該領域での潤滑油（エンジンオイル）の保持性能が高められることになる。その結果、比較的大きなサイドフォースが生じる前記スカート部の上部の領域において、ピストンとシリンダ内面との接触面に良好な潤滑油膜が形成され、焼付きが有利に防止される。

【0014】 また、比較的小さいサイドフォースが生じる前記スカート部の下部の領域、即ちピストンピン孔の軸線

を含む平面よりもリングランド部から遠い側においては、スカート部の表面粗さが細かく形成されているから、当該領域での摺動抵抗が低減される。

【0015】したがって、焼付きを防止することができると共に、フリクションを低減することが可能な内燃機関用ピストンが得られる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面に基いて詳述する。

【0017】図1は本発明の実施の形態を示す内燃機関用ピストンの平面図、図2は側面図である。図において符番1で示す内燃機関用ピストンは、図1において最上端の冠面部2と、この冠面部2に続くリングランド部3と、このリングランド部3に続くスカート部4とを備えている。前記リングランド部3には、この実施の形態において3本のピストンリング溝5が形成してある。

【0018】6は前記スカート部4の内周側に向かって突出するように形成されたピンボス部で、このピンボス部6は、ピストン1の軸線（軸心線）Y1の両側に対峙して形成してある。

【0019】前記ピンボス部6には、スカート部4に臨んで、ピストンピン孔7が形成してあり、このピストンピン孔7はその軸線（軸心線）X1が、ピストン1の軸線Y1に対して略直角となるように形成してある。また、前記ピストンピン孔7の軸線X1は、図2に示すように、ピストン1の軸線Y1に対して反スラスト側にオフセットしてある。尚、図2においてY2はピストンピン孔7の軸線X1を通り、ピストン1の軸線Y1に平行する線である。

【0020】前記ピストンピン孔7内にはピストンピン8が挿入され、このピストンピン8にコネクティングロッド9が連結される。

【0021】前記ピストン1のスカート部4には機械加工が施されており、その表面粗さは、少なくともピストン1のスラスト側において、ピストンピン孔7の軸線X1を含む平面よりもリングランド部3に近い側、即ち図においてピストンピン孔7の軸線X1よりも上側のスカート部4において粗く形成されており、リングランド部3から遠い側、即ち図においてピストンピン孔7の軸線X1よりも下側のスカート部4において細かく形成してある。

【0022】即ち、この実施の形態においては、前記ピストン1のスカート部4には旋削加工が施されており、その条痕は図3に示すように、ピストンピン孔7の軸線X1よりも上側において粗く、かつ深く形成されており、ピストンピン孔7の軸線X1よりも下側のスカート部4において細かく、かつ浅く形成されている。なお、図3においてZ1はピストンピン孔7の軸心を通り、ピストンピン孔7の軸線X1に直交する線である。

【0023】このため、前記スカート部4において、条

痕が粗く、かつ深く形成された部分では、この条痕内に潤滑油が保持されるから、条痕が細かく形成された部分に比較して潤滑油（エンジンオイル）の保持性能が高められていることになる。

【0024】なお、前記スカート部4の表面粗さは、この実施の形態において、最も大きなサイドフォースが作用する部分で潤滑油の保持性を高め、他の部分では摺動抵抗を減じるために、ピストン1のスラスト側のみ粗く形成してある。

10 【0025】斯かる構成によれば、前記ピストン1は図外のエンジンに組込まれて作動することになる。

【0026】図外のエンジンが運転されるとき、前記ピストン1は圧縮及び膨張行程において図4に示すような挙動を示す。なお、図4においてY0はシリンダの軸線（軸心線）を示している。

【0027】即ち、圧縮行程の上死点前において、前記ピストン1は図4（a）に示すように、圧縮ガスの圧力Fg（詳しくは圧縮ガスの圧力とピストン1の慣性力との和）を受ける。前記圧力Fgは、傾斜したコネクティングロッド9への力Fcとスラスト力Ftに分解されるから、ピストン1はスラスト力Ftを受けることになり、反スラスト側のシリンダ内面cに接して運動する。

20 【0028】前記ピストン1が上死点に近付くと、圧縮ガスの圧力Fgが増大すると共に、コネクティングロッド9の傾き角が小さくなることによってスラスト力Ftが小さくなる。このため、前記ピストン1は図4（b）に示すように、モーメントMが生じ、スカート下端部B点を支点として反時計回りに回転し、スラスト側のスカート上端部A点がスラスト側のシリンダ内面cに衝撃する。この状態で、前記ピストン1は爆発行程に入ることになる。

【0029】上死点を過ぎると、前記コネクティングロッド9の傾斜が反転するため、スラスト力Ftの方向が変わり、ピストン1は図4（c）に示すように、モーメントMが生じ、スカート上端部A点を支点として時計回りに回転し、スラスト側の側面がスラスト側のシリンダ内面cに衝撃する。

【0030】その後、前記ピストン1は膨張行程においてスラスト側のシリンダ内面cに接して運動する。

40 【0031】ここで、前記ピストン1には、上死点を過ぎた直後に、スラスト側の側面に最も大きなスラスト力Ftによるサイドフォースが作用することになる。発明者の研究によれば、この場合の面圧の分布は図5に示すようになる。即ち、図5において格子模様の部分が所定値以上の面圧が生じる領域、その内側の細かい格子模様の部分がやや面圧の高い領域、更にその内側の黒く塗りつぶした部分が最も面圧の高い領域である。つまり、所定値以上の面圧が生じる領域の中心はピストンピン孔7の軸線X1よりも上側にあり、また、最も高い面圧が生じる領域もピストンピン孔7の軸線X1よりも上側に生

じることになる。

【0032】そこで、本発明によれば、前記スカート部4の表面粗さが、大きなサイドフォースが生じるスカート部4の上部の領域、即ちピストンピン孔7の軸線X1を含む平面よりもリングランド部3に近い側において粗く形成されている。このため、前記スカート部4の表面粗さが粗い領域では潤滑油（エンジンオイル）の保持性能が高められることになる。その結果、比較的大きなサイドフォースが生じる前記スカート部4の上部の領域において、ピストン1とシリンダ内面cとの接触面に良好な潤滑油膜が形成され、焼付きが有利に防止される。

【0033】また、比較的小さいサイドフォースが生じるスカート部4の下部の領域、即ちピストンピン孔7の軸線X1を含む平面よりもリングランド部3から遠い側においては、スカート部4の表面粗さが細かく形成されているから、当該領域での摺動抵抗が低減される。

【0034】したがって、焼付きを防止することができると共に、フリクションを低減することが可能な内燃機関用ピストン1が得られる。

【0035】以上、実施の形態を図面に基づいて説明したが、具体的構成はこの実施の形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。例えば、前記スカート部4の機械加工は、旋削加工に代えて研削加工を施してもよいものである。

【0036】

【実施例】前記スカート部4表面粗さを、ピストンピン孔7の軸線X1を含む平面よりもリングランド部3に近\*

\*い側において15 $\mu$ mとし、リングランド部3から遠い側において5 $\mu$ mとした結果、良好な結果が得られた。

【0037】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、焼付きを防止することができると共に、フリクションを低減することが可能な内燃機関用ピストンを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す内燃機関用ピストンの平面図である。

【図2】同じく、側面図である。

【図3】同じく、スカート部の表面粗さを示す説明図である。

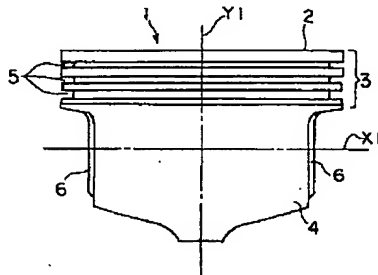
【図4】ピストンの挙動を、圧縮行程の上死点前の状態(a)、上死点に近付いた状態(b)、上死点を過ぎた状態(c)で説明する図面である。

【図5】ピストンの面圧分を説明する図面である。

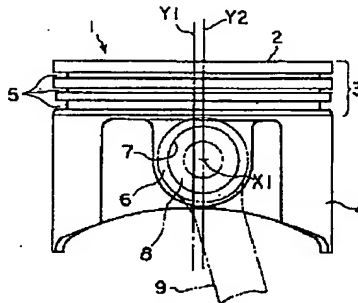
【符号の説明】

- 1 ピストン
- 2 冠面部
- 3 リングランド部
- 4 スカート部
- 5 ピストンリング溝
- 7 ピストンピン孔
- X1 ピストンピン孔の軸線
- Y1 ピストンの軸線

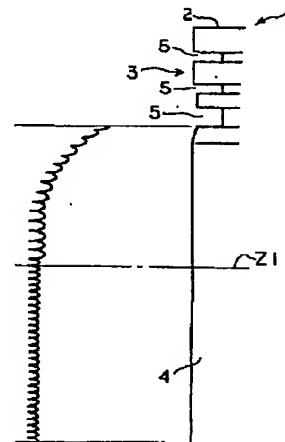
【図1】



【図2】

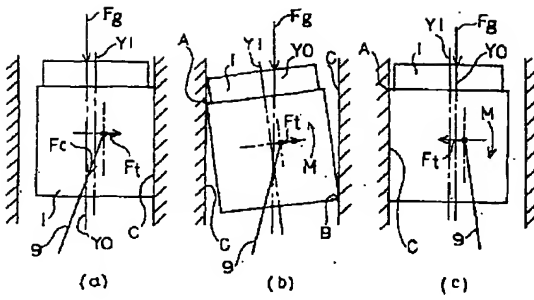


【図3】



- 1 ピストン
- 2 冠面部
- 3 リングランド部
- 4 スカート部
- 5 ピストンリング溝
- 7 ピストンピン孔
- X1 ピストンピン孔の軸線
- Y1 ピストンの軸線

【図4】



【図5】

